in Lichtdosierungsfragen an Zeitangaben zu binden. Die Bestrahlungsangaben nach Zeiteinheiten sind allerdings ein sehr bequemes Verfahren, dem auch, solange man nichts Besseres hatte, eine gewisse Bedeutung zukam, mit der fortschreitenden Kenntnis der Lichtwirkung aber war diese Art der Messung ebensowenig vereinbar, wie man heute noch Entfernungsangaben auf Wegweisern nach der Stundenzahl macht. Das einfachste wäre ja nun gewesen, wenn man sich eines photographischen Verfahrens bedient hätte. Indessen ergeben sich hierbei Ungenauigkeiten. Die Verfahren von Lumer-Brodhuis, Becquerels und Vogel konnten sich keine allgemeine Anerkennung erwerben. Die Edersche Methode, wonach man aus einer Mischung von Ammonium-Oxalat und Sublimat Kalomel ausfällt ($2 \text{ HgCl}_2 + 2 \text{ COONH}_4 = 2 \text{ HgCl} + 2 \text{ CO}_2 + 2 \text{ NH}_4\text{Cl}$) und dann das Kalomel wiegt, hat sich nicht eingebürgert. Allgemeine Anerkennung erwarb sich dann das Meyer-Beringsche Verfahren. Dasselbe bestand in der Bestrahlung zweier Lösungen (Sol. Kal. jod. 1% und sol. acid. sulf. 5,3%), von denen je 25 ccm zusammengegossen und durch eine Quarzscheibe der ultravioletten Strahlungsquelle ausgesetzt wurden. Nachher setzte man zu der bestrahlten Lösung einige Tropfen einer 1%igen Stärkelösung, bis sich das Ganze schön blau färbte. Nun ließ man aus einer Bürette $\frac{1}{400}$ Normal-Natrium-Thiosulfatlösung tropfenweise so lange zufließen, bis die blaue Lösung wasserklar geworden war. Die dazu verbrauchte Menge Normal-Natrium-Thiosulfatlösung gibt uns an, wieviel Jod durch die Bestrahlung zur Abscheidung kam. Auf der Grundlage dieses Verfahrens wurde nun von Meyer und Bering ein Einheitsmaß für die Lichtwirkung bestimmt. Die Jodmenge, welche in 50 ccm der besprochenen Jodkalium-Schwefelsäuremischung durch Bestrahlung zur Ausfällung gebracht wurde und bei welcher 10 ccm einer $\frac{1}{400}$ Normal-Natrium-Thiosulfatlösung nötig wurden, um den Farbumschlag von blau ins Wasserklare hervorzurufen, wurden als ein Finsen (1 F) bezeichnet. Damit war für die Lichttherapie ein Einheitsmaß geschaffen. Das Meyer-Beringsche Verfahren hatte nun den Vorzug großer Einfachheit. Jeder Arzt, der Magensaft titriert, konnte mühelos seine Einrichtung zur Bestimmung der Lichteinheit verwenden. Nun zeigte aber das Titrationsverfahren sehr empfindliche Mängel. Zunächst erwies sich die $\frac{1}{400}$ Normal-Natrium-Thiosulfatlösung als unzuverlässig, desgleichen als unbeständig. Nehmen verschiedene Beobachter unter gleichen Bedingungen Titrationsmessungen vor, so gelangen sie zu recht verschiedenen Ergebnissen. Auch führte man gegen das Meyer-Beringsche Verfahren an, daß die Hauptmenge des sich dabei bildenden Jods nicht durch direkte Zerlegung des Jodwasserstoffs, sondern indirekt unter Mitwirkung des Sauerstoffs ausgeschieden sei. (Ich möchte auf diesen Einwand einen besonderen Nachdruck nicht legen. Da man immer unter denselben Bedingungen das Meyer-Beringsche Verfahren ausübt, so käme ja immer derselbe Fehler mit in Betracht und könnte daher wohl vernachlässigt werden.) Kurzum, das so einfache und meines Erachtens trotz mannigfacher Mängel sehr brauchbare Meyer-Beringsche Verfahren erwarb sich keine allgemeine Anerkennung. Man ging daher in der Rostschen Klinik in Freiburg dazu über, das Meyer-Beringsche Titrationsverfahren durch eine Modifikation zu ersetzen. Man bestrahlte nach Meyer und Bering eine Jodkalium-Schwefelsäurelösung, titrierte dann aber nicht die bestrahlte Lösung, sondern ermittelte den Jodgehalt auf kolorimetrischem Wege. Da eine bestrahlte Jodkalium-Schwefelsäurelösung durch das sich ausscheidende Jod eine gelbe bzw. gelbbraune Färbung annimmt, so konnte diese bestrahlte Lösung mit einer Standardflüssigkeit verglichen und danach auf ihren Jodgehalt bestimmt werden. Benutzt wurde zu diesem Zweck das Authenrieth-Königsbergersche Kolorimeter. Nach der Berechnung von Hackradt, einem Assistenten von Rost, beträgt die Jodmenge, die in einem Gemisch von 25 ccm einer 1%igen Jodkaliumlösung und 25 ccm einer 5,3%igen Schwefelsäurelösung durch Bestrahlung freigemacht wird und zu deren Sättigung 10 ccm einer $\frac{1}{400}$ Normal-Natrium-Thiosulfatlösung erforderlich sind, 0,32 mg. Also der Maßeinheit 1 Finsen = 1 F entspricht 0,32 mg Jod. Danach wurde der Vergleichskeil des Authenrieth-Königsbergerschen Kolorimeters geeicht. Es hatte jetzt keine Schwierigkeit mehr, den Jodgehalt einer bestrahlten Flüssigkeit kolorimetrisch zu bestimmen. Für den einigermaßen Geübten ist das Authenrieth-Königsbergersche Kolorimeter ein äußerst einfach zu handhabendes Instrument, der Ungeübte wird sich sehr rasch die dazu nötige Fertigkeit aneignen. Was dem Röntgenologen aber die Sache von vornherein nicht besonders schmackhaft erscheinen läßt, das ist der Umstand, daß hier eben ein kolorimetrisches Verfahren im Mittelpunkt der Sache steht. Die auf Farbunterscheidungen beruhenden Meßmethoden (Kienböck-Streifen, Sabouraud-Noirce-Tablette, Wehnelt-Skala) wenden wir nur ungern an, wir suchen nach exakteren Verfahren. Eine kolorimetrische Messung ist immer nur eine subjektive. Obwohl ich Jahr und Tag fast nur mit kolorimetrischen Verfahren gearbeitet habe, zum Teil noch mit ihnen arbeite, so stehe ich doch nicht an auszusprechen, daß ich kein Freund dieser Methode bin und sie sofort verlasse, wenn ich über etwas Besseres verfüge. Ich bin daher nie zu der Rost-Hackradtschen kolorimetrischen Dosierung übergegangen, sondern bei der Meyer-Beringschen verblieben. Ich habe daher über die Färbemessung ein eigenes Urteil nicht. Nach der von Rettig an dieser Stelle veröffentlichten Betrachtung (vgl. Nr. 3 S. 74) ist aber die kolorimetrische Methode noch mit sehr bemerkenswerten Fehlern belastet, indem die Jodmenge, welche einem Finsen entspricht, nicht = 0,32 mg (nach Hackradt) ist, son-

Aus der Röntgenabteilung der Kaiser Wilhelms-Akademie für ärztlich-soziales Versorgungswesen in Berlin.

Ueber Messungen in der Lichtbehandlung.

Von Otto Strauß.]

Eine exakte Dosierung des zu medizinischen Zwecken verwendeten Lichtes war bis jetzt mit einfachen Mitteln nicht auszuführen. Man gab Licht nach dem Gutdünken, erzielte damit auch Erfolge, indessen wußte man nie, wie groß die verabreichten Lichtmengen waren. Dieser Mangel ist weiten Kreisen der Aerzte nie richtig zum Bewußtsein gekommen, man glaubte eben, daß es bei einem so „natürlichen“ Mittel wie dem Lichte nicht auf exakte Dosierung ankomme. Als nun aber die künstlichen Lichtquellen verwendet wurden, als die Quecksilberquarzlampe zu allgemeiner Anwendung gelangte, da war es selbstverständlich, daß man irgendein Maß für die verabreichte Lichtmenge haben mußte. Man dosierte nach der Zeit, genau wie man heute noch an vielen Stellen die Strahlung der radioaktiven Körper nach Milligrammstunden mißt. Eine solche Messung nach der Zeit ist natürlich im höchsten Maße ungenau. Nach allen Erfahrungen muß es als Unding bezeichnet werden, sich

dem 3,2 mg beträgt. Da nun Hackradt seinen Keil auf 0,32 mg geeicht hat, so muß natürlich die ganze Messung falsch sein. Das ist nun ein Mangel, dem ohne großen Aufwand durch richtige Eichung nachzuhelfen wäre, jedoch hält Rettig die Lösung mit 3,2 mg Jod für zu stark verdünnt, um noch erfolgreich zu kolometrischen Messungen benutzt werden zu können.

Wie man hieraus ersehen kann, sind unsere Versuche, die verabreichten Lichtmengen exakt zu dosieren, noch nicht soweit gediehen, daß man in der Praxis erfolgreich davon Gebrauch machen könnte. Und dennoch sind solche Präzisionsmethoden in der Lichttherapie von ganz außerordentlichem Werte, eine Erkenntnis, die noch nicht genügend allgemein verbreitet ist. Man glaubte dieser Frage eine erhöhte Bedeutung nicht zusprechen zu brauchen, da man bei der Lichtbehandlung ein nennenswertes Unheil durch eine zu hohe Dosis von verabreichten Strahlen nicht verursachen kann. Ist es dann aber überhaupt nötig, sich so eingehend mit der Feststellung der in Anwendung gelangenden Strahlung zu beschäftigen? Soweit es sich bei der Lichtdosierung um rein physikalische Untersuchungsmethoden handelt, wird ihnen ja jedermann einen hohen Wert zubilligen, und man wird eine bis zur Vollendung ausgearbeitete Feststellung der verabreichten aktinischen Strahlung vom wissenschaftlichen Standpunkt aus nur freudig begrüßen. Eine ganz andere Frage ist es aber, ob die dahingehenden Versuche eine wirklich praktische Bedeutung besitzen. Wir treiben jetzt schon geraume Zeit Lichttherapie. Wir haben uns bis jetzt nur von Zeitberechnungen in der Dosierung leiten lassen. Kaum eine einzige aller der besprochenen Meßmethoden des Lichts ist vom Praktiker jemals in Anwendung gelangt. Niemals hat sich der Mangel einer genaueren Lichtdosierung störend bemerkbar gemacht. Die Lichtbehandlung hat mit ihrer — vom physikalischen Standpunkt aus ja unbestreitbar unzulänglichen — Dosierung nach der Minutenzahl große Erfolge erzielt, besteht also überhaupt ein Bedürfnis, hier etwas zu ändern? Benötigen wir exakte Meßmethoden in der Lichttherapie? Diese Fragen wird der Praktiker mit Recht stellen, wenn er jetzt mit einem Male sieht, daß sich die Erörterungen über den Begriff der Lichtdosierung immer mehr häufen. Es ist hierauf zu erwidern, daß man allerdings einer Verabreichung zu hoher Lichtmengen eine schwere Schädigung des Patienten im allgemeinen nicht verursachen kann und daß hier die aktinischen Strahlungen in keiner Weise mit dem Röntgenlicht vergleichbar sind. Mit der langsamen, sich pro Sitzung um je 3 Minuten steigenden Bestrahlung, wie wir sie bei der Verabreichung der künstlichen Höhensonne anwenden, haben wir bei der erreichten Maximaldosis von einer halben Stunde es sozusagen nie erlebt, daß irgendeinem Patienten ein nennenswerter Nachteil aus der Bestrahlung erwachsen ist. Ueberempfindlichkeiten gibt es ja, auch sind mir — und sicher jedem anderen — vereinzelt Fälle vorgekommen, bei denen man nicht die Strahlenmenge bis zur Maximalgrenze steigern konnte und bei denen die Bestrahlungen unangenehme Folgen hatten. Doch das sind Einzelfälle, die mit der Dosierung nicht im Zusammenhang stehen. Es handelt sich hier außerdem um solche Ausnahmen, daß man sie praktisch vernachlässigen kann. Unter völlig verändertem Gesichtspunkt aber erscheint die Frage in umgekehrter Richtung. Haben wir denn auch immer mit unseren verabreichten Strahlenmengen die Dosis efficiens erreicht? Dieser Einwand ist bis jetzt in unseren gesamten Erörterungen noch gar nicht gemacht worden, da man von vornherein nicht daran denken konnte, daß es bei unseren Strahlenquellen überhaupt zu einer ungenügenden Dosierung kommen könne. Man setzte den Patienten unter die künstliche Höhensonne, dosierte in der sattem bekannten Weise und glaubte dann mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit, daß die nötige Strahlenmenge von der 10. Sitzung ab erzielt sei. Man wird sich wundern, wenn man vernimmt, daß dies absolut nicht der Fall zu sein braucht. Wie ist das nun im Einzelfall festzustellen? Wir kommen also nicht um die Erkenntnis herum, daß es auch für den Praktiker nötig ist, seine Instrumente von Zeit zu Zeit zu eichen und die zu verabreichende Lichtmenge dann danach zu bestimmen. Es ist also eine exakte Dosierungsmöglichkeit nicht nur vom physikalisch-wissenschaftlichen Standpunkt aus unbedingt zu verlangen, sondern sie wird auch für den alltäglichen Betrieb ein Erfordernis. Es sind z. B. zwischen den einzelnen Quecksilberquarzlampe ganz außerordentliche Unterschiede vorhanden, auf welche man bis jetzt fast gar nicht geachtet hat. Man hatte sich bis jetzt damit begnügt, die Leuchtröhrlänge zu messen, und glaubte dann bei entsprechender Netzspannung und normaler Stromstärke immer dieselben Werte erzielen zu können. Daß das Lebensalter der Quarzbrenner eine Rolle spielte, war ja bekannt, gänzlich von der Allgemeinheit aber übersehen war der Umstand, daß die einzelnen Lampen innerhalb außerordentlicher Grenzen voneinander differenzieren. Es sind von mir und völlig unabhängig von meinen Beobachtungen auch von anderer Seite (z. B. Fritz M. Meyer) Schwankungen bis zu 300 % bei den verschiedenen Lampen festgestellt. Es ist also ein Ding der Unmöglichkeit, daß man mit solchen Lampen innerhalb derselben Bestrahlungszeit zu demselben praktischen Bestrahlungsergebnis gelangen kann. Entweder man hat in einem Falle (bei Verwendung der Lampe A) zu viel Strahlen verabreicht oder hat mit der um 300 % schwächeren Lampe B eine zu geringe Menge verabfolgt.

Nach welchem Verfahren sind nun die zu verabreichenden Strahlen zu messen? Ich habe bis dahin die Meyer-Beringsche Jodkalium-Schwefelsäuremessung für eine einfache und verlässliche Methode

gehalten. Daß sie unzuverlässig und mangelhaft ist, daß sie mit vielen Fehlern behaftet ist, habe ich bis zum Erscheinen der Rettigschen Arbeit nicht gewußt. Als Nichtchemiker kann ich nicht beurteilen, ob die vorstehend gegen sie erhobenen Einwände begründet sind, muß es aber annehmen. Gegen das Hackradtsche Verfahren sprechen seine Grundlagen. Kolorimetrische Methoden sind Behelfseinrichtungen. Ich war daher erfreut, als Fürstenau mit der Konstruktion seines Aktinimeters unsere Dosierungsmöglichkeiten um ein Verfahren bereicherte, das vor allen anderen Meßvorrichtungen den großen Vorzug der Kürze und Einfachheit besitzt. Der Apparat selbst, seine physikalischen Grundlagen und seine Anwendungsweise wurden an dieser Stelle (vgl. 1920 Nr. 49 S. 1362) bereits beschrieben. Das Aktinimeter ist ein Meßverfahren mit einer Ableseskala. Alle diese Methoden erfreuen den Praktiker a priori durch ihre mühelose Verwendungsweise. In dieser Beziehung wäre also das Fürstenausche Aktinimeter ein Idealverfahren, das allen anderen Methoden unendlich überlegen ist. Man kann sich bei seiner Verwendung innerhalb einer Minute über die verabreichte Lichtmenge orientieren, ein Irrtum im Ablesen ist ausgeschlossen. Es fragt sich jetzt nur, ob die auf der Aktinimeterskala abgelesenen Werte auch wirklich Anspruch auf Richtigkeit besitzen.

Um das feststellen zu können, bediente ich mich folgenden Verfahrens. Ich maß bei verschiedenen Quecksilberquarzlampe zunächst die abgegebenen Strahlenmengen mit dem Meyer-Beringschen Verfahren und verglich das Resultat dann mit den Aktinimeterwerten. Es ergab sich dabei das für mich überraschende Resultat, daß man nach Meyer-Bering bei verschiedenen Lampentypen eine Differenz von 33 1/3 % erhielt, während das Aktinimeter Unterschiede bis zu 300 % aufwies. Ob dies den Schluß zuläßt, daß das Aktinimeter ein 10mal genaueres Meßinstrument ist, lasse ich noch dahingestellt und begnüge mich mit der Feststellung der Tatsache, daß ich mit dem Aktinimeter so außerordentlich viel genauere Werte erhalten habe. Ich war mir nun aber im unklaren darüber, ob das Aktinimeter lediglich auf Strahlungseinflüsse reagiert, oder ob auch Wärmeeinflüsse dabei in Frage kommen. Ich exponierte daher die Aktinimeterprüfzelle den Strahlen der künstlichen Höhensonne unter genauer Kontrolle der Temperatur. Ich kühlte mit einem Fön die Temperatur um 4–6° ab. Irgendeinen Einfluß auf die Selenzelle konnte man dabei nicht feststellen. Es zeigte sich also das Aktinimeter gegen Wärmeeinflüsse unempfindlich, die damit gefundenen Werte mußten daher auf Strahlung beruhen. Ist somit als erwiesen anzusehen, daß die mit dem Aktinimeter gefundenen Werte reine Lichtwirkungen darstellen, so sagen uns die bisher angestellten Versuche nichts über den Abschnitt des Spektrums, der auf die Prüfzelle des Aktinimeters einwirkt. Damit, daß ein Meßinstrument uns genaue Angaben über Lichtmengen gestattet, ist nicht gesagt, daß dieser Meßapparat die bei der Phototherapie wirksamen Spektrumabschnitte anzeigt. Vielleicht sind auf das Meßgerät gerade langwellige Strahlen von besonderem Einfluß, während die in der Therapie hauptsächlich zur Anwendung gelangenden kurzwelligen Strahlen damit gar nicht quantitativ festzustellen sind. Da unsere moderne Phototherapie — ich lasse unerörtert ob zu Recht oder zu Unrecht — in erster Linie auf die Verabreichung großer Mengen ultravioletter Strahlen einen gesteigerten Wert legt, so ist es erforderlich, daß ein Meßverfahren auch die ultraviolette Strahlung anzeigt. Es war nun ein Verdienst von Jentzsch-Graefe (vgl. Nr. 2 S. 46), daß er als Erster Versuche hierüber anstellte, welcher Spektrumabschnitt auf das Aktinimeter von besonderem Einfluß ist. Jentzsch-Graefe benutzte dazu eine sehr einfache Versuchsanordnung. Er zerlegte Kohlenbogenlicht spektroskopisch, verschob die Prüfzelle des Aktinimeters an den einzelnen Spektrumabschnitten entlang und kam dabei zu dem Ergebnis, daß die ultraviolette Strahlung auf das die Prüfzelle des Aktinimeters darstellende Selen so gut wie keine Wirkung ausübte. Damit wäre dem Aktinimeter, das uns ja gerade die Dosierung der ultravioletten Strahlen ermöglichen soll, eigentlich das Todesurteil gesprochen. Nach Jentzsch-Graefe ist das Selen nur empfindlich gegen die Strahlung, die lichttherapeutisch ohne Bedeutung ist, das Maximum seiner Empfindlichkeit liegt im roten Spektralabschnitt.

Erwiesen sich die Angaben von Jentzsch-Graefe zutreffend, so konnte man das Aktinimeter für die Zwecke der ultravioletten Strahlenmessung nicht mehr verwenden. Ich prüfte daher zunächst die Angaben von Jentzsch-Graefe nach, kam aber dabei zu einem wesentlich anderen Ergebnis. Ich benutzte eine Kohlenbogenlampe, sammelte deren Licht, legte 50 cm davon ein Prisma und betrachtete nun das sich entwickelnde Spektrum in einer Entfernung von 4 bis 5 m. Ich kam dabei zunächst zu einem ähnlichen Ergebnis wie Jentzsch-Graefe, wenigstens soweit die uns hier zunächst interessierenden ultravioletten Strahlen in Betracht kommen. Auch ich beobachtete eine unendliche Abnahme der Aktinimeterwerte vom roten nach dem violetten Ende zu, im Bereich der ultravioletten Strahlen erhielt man überhaupt keinen Ausschlag mehr. Wesentlich anders lag dies aber, wenn ich das Spektrum in einer Entfernung von 80 cm vom Prisma auffing. Beobachtete ich zunächst durch einen Spalt die einzelnen Spektrumabschnitte, so konnte ich mit dem Aktinimeter noch sehr gut am ultravioletten Ende einen Effekt feststellen. Ließ ich aber das ganze Spektrum — so wie es Jentzsch-Graefe gemacht hat — auf die Selenprüfzelle fallen, so konnte ich noch in einer Entfernung von 11 cm jenseits des violetten Endes des Spektrums einen sehr deutlichen Ausschlag erhalten. Es sind also die ultravioletten Strahlen auf das

Selen wirksam, die entgegengesetzte Beobachtung von Jentzsch-Graefe erklärt sich durch seine Versuchsanordnung. Diese Mitteilung wird Jentzsch-Graefe sicher selbst sehr interessieren, denn dadurch erscheinen seine eigenen Versuche mit dem Nitrosodimethylanilin-Filter in einem ganz anderen Licht. Jentzsch-Graefe wundert sich, daß die durch Passieren eines Nitrosodimethylanilin-Filter homogen gewordene ultraviolette Strahlung überhaupt noch eine Einwirkung auf das Aktinometer zeigt. Er war durch seine Spektrumuntersuchungen so fest von der Unmöglichkeit einer Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf das Selen überzeugt, daß er es sich nicht zu erklären vermochte, warum das Aktinometer bei der Nitrosodimethylanilin-Filterung einen Ausschlag aufweist. Jentzsch-Graefe nimmt daher zur Erklärung an, daß die Filterung mit Nitrosodimethylanilin keine absolute ist, daß trotzdem noch ein geringer Rest roter bzw. ultraroter Strahlen durch das Filter durchgegangen ist und daß dieser Rest die Reaktion auf die Selenprüfungszone hervorgerufen habe. (Wie ein Rest roter bzw. ultraroter Strahlen bei der von Jentzsch-Graefe benutzten Quecksilberquarzlampe, die doch keine rote Strahlung besitzt, sich erklären läßt, ist mir unklar. Meines Wissens nach beginnt das Spektrum der Quecksilberquarzlampe erst bei $2579 \mu\mu$, doch lasse ich mich als Mediziner gerne von dem Physiker Jentzsch-Graefe belehren.) Nach meinen oben mitgeteilten Spektrumuntersuchungen würden sich die Ergebnisse der Jentzsch-Graefeschen Nitrosodimethylanilin-Filterungen zwanglos als reine Ultraviolettwirkung erklären lassen. Es erscheint somit das Jentzsch-Graefesche Endurteil über das Aktinometer, daß es zu vergleichbaren Messungen durchaus ungeeignet sei, nicht gerechtfertigt. Ich möchte aber die Nitrosodimethylanilin-Filterung bei der Verwendung des Aktinometers als eine sehr wertvolle Ergänzung bezeichnen.

Es ist nun nicht meine Aufgabe, alle die für und wider die Verwendung des Aktinometers sprechenden Momente hier im einzelnen zu erörtern. Ich wüßte aber zur Zeit kein Dosierungsmittel, das an Einfachheit der Handhabung und Genauigkeit der Angabe mit dem Aktinometer vergleichbar wäre. Sollte eine auf Grundlage des lichtelektrischen oder des Fluoreszenzverfahrens aufgebaute Meßmethode uns bessere Resultate liefern, so wäre das ja in hohem Maße erfreulich. Bis dahin aber glaube ich nicht, daß man dem in der Praxis stehenden Arzt eine brauchbarere Dosierungsmethode empfehlen kann.

Ich warf eingangs dieser Betrachtung die Frage auf: Haben wir denn überhaupt eine exakte Dosierung der verabreichten Lichtmengen nötig, und reichen die alten Messungen nach der Zeit nicht vollständig aus? Ich habe dann ausgeführt, daß die unendlichen Schwankungen zwischen den einzelnen Lampen eine genaue Feststellung der verabreichten Lichtmenge unbedingt erforderlich machen. Ohne eine Dosierungsvorrichtung kann der Fall eintreten, daß man lange Zeit hindurch auf technischen Gründen beruhende Minderleistungen einer Lampe gar nicht feststellen vermag. Man wundert sich nur, daß die Resultate plötzlich gar nicht mehr befriedigen. Äußerlich zu sehen ist nichts an der sich im Betrieb befindlichen Quecksilberquarzlampe, und doch sind ihre Leistungen nicht mehr befriedigend. In einem solchen von mir beobachteten Spezialfall ergab die Aktinometermessung eine objektiv nachweisbare Minderleistung des Bestrahlungsapparates, die technisch einfach zu beheben war.

Ich zweifle nicht, daß so manche Klagen über unbefriedigende Leistungen der Quecksilberquarzlampe lediglich dadurch zustandekommen, daß die betreffende Lampe die Dosis efficiens nicht liefert. Es ist zu auffallend, daß objektive Beurteiler vor dem Gebrauch der Quecksilberquarzlampe geradezu warnen und ihr jede Wirksamkeit absprechen, während andere und nicht minder kritisch veranlagte Betrachter über glänzende Resultate berichten. Es ist hierbei gänzlich gleichgültig, ob die allgemein gebrauchte Benennung der Quecksilberquarzlampe als „künstliche Höhensonne“ reklamehaft ist oder nicht, es ist auch nebensächlich, ob das Spektrum der Quecksilberquarzlampe so ziemlich den Gegensatz zum Sonnenspektrum bildet, auch ist es gar nicht von Bedeutung, ob ein Zuviel von ultravioletten Strahlen eine Reizwirkung ausübt oder nicht, es ist nur von Belang, ob das der Sonne ganz unähnliche Licht der Quecksilberquarzlampe mit seiner zweifellos bestehenden Reizwirkung einen therapeutischen Effekt erzielt oder nicht. Es ist heute modern, der Quecksilberquarzlampe, die zu unendlich vielen Erörterungen hinreichend Anlaß gibt, eine therapeutische Bedeutung abzuspochen. Diese negativen Urteile sind eine natürliche Abwehrreaktion gegen jene Lichtspezialisten, welche — wie z. B. Wagner in seinem Buche „Die künstliche Höhensonne in der Medizin“ — die Quecksilberquarzlampebestrahlung als ein Allheilmittel bezeichnen. Dies darf uns aber nicht abhalten, das Gute zu würdigen, wo es sich findet. Ich erblicke in der Quecksilberquarzlampe eine große Bereicherung unseres therapeutischen Rüstzeugs, das richtig angewandt — weit davon entfernt eine Panazee zu sein — Bedeutendes leisten kann. Zur völligen Ausnutzung der Heilkraft ist aber eine exakte Dosierung notwendig. Unterdosierungen ergeben auf keinem Gebiet der Therapie ein befriedigendes Resultat, vielleicht ist die Phototherapie mehr noch als sonst eine Behandlungsart von der richtigen Dosierung abhängig. Genau so, wie wir erst eine Röntgentherapie von wirklicher Bedeutung treiben können, seit wir eine richtige Vorstellung über die Hauteinheitosis besitzen, geht es auch mit der Lichtbehandlung. Zuverlässige Meßvorrichtungen sind hier die Grundbedingungen, und es ist zu begrüßen, daß uns in dieser Beziehung das Fürstenausche Aktinometer einen Fortschritt brachte.